



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: ONDAS Y ÓPTICA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3324		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3301			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: -	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: -

1. PROPÓSITO

El propósito de esta asignatura es brindar al estudiante una visión global del fenómeno ondulatorio, así como de ciertos formalismos matemáticos que lo capacitan para resolver problemas específicos. En tal sentido, estará el alumno en capacidad de comprender la naturaleza física del fenómeno óptico y las limitaciones que conllevan al caso geométrico. Finalmente, se intentará un tercer capítulo (opcional) donde trate los fenómenos relacionados con el sonido.

2. OBJETIVOS GENERALES

2.1 Fundamentos de óptica física.

Que el alumno conozca el soporte teórico y los principios básicos que rigen el comportamiento ondulatorio de un sistema clásico con cero grados de libertad.

2.2 Naturaleza electromagnética de la luz.

Que el alumno conozca cualitativamente la naturaleza cuántica del espectro electromagnético y aprenda a manejar el soporte clásico que sustenta la naturaleza de la luz.

2.3 Interferencia de la luz.

Que el alumno conozca el fundamento que rige la ley de independencia de los haces luminosos así como la generación de los estados estacionarios y progresivos.

2.4 Difracción de la luz.

Reconocer que los fenómenos de difracción contienen el fenómeno de interferencia como caso intrínseco y no a la inversa. Además, permitir justificar con él el carácter ondulatorio de la luz.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 18/05/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 18/05/2009 HASTA:	HOJA 1/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: ONDAS Y ÓPTICA		TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA					
CODIGO: 3324	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3301				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: -	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: -

2.5 Fundamentos de óptica geométrica.

Brindar al alumno la justificación del comportamiento corpuscular de la luz y las leyes que rigen el comportamiento de rayo de las ondas electromagnéticas.

2.6 Sonido.

El alumno podrá conocer el fundamento que rige la propagación del sonido en medios homogéneos.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.1 Fundamentos de óptica física.

3.1.1 Reconocer e identificar en un sistema genérico el fenómeno ondulatorio y por consiguiente los modos normales que ésta presenta.

3.1.2 Derivar analíticamente la ecuación de ondas clásicas y obtención de su solución.

3.1.3 Obtención analítica de ondas senosoidales, exponenciales y estacionarias. Combinación lineal de ondas de propagación y estacionarias.

3.1.4 Definir formalmente, el frente de ondas.

3.2 Naturaleza electromagnética de la luz.

3.2.1 Reconocer la naturaleza clásica del espectro electromagnético de la luz.

3.2.2 Derivar las ecuaciones de onda electromagnética en espacio libre, partiendo de las ecuaciones de Maxwell.

3.2.3 Describir analíticamente el procedimiento, mediante el cual una distribución genérica de cargas crea ondas electromagnéticas esféricas, cilíndricas y planas.

3.2.4 Determinar el vector de Poynting y definir densidad de energía y flujo de energía.

3.2.5 Describir las ecuaciones de onda electromagnética partiendo de las ecuaciones de Maxwell en presencia de materia.

3.2.6 Describir el comportamiento de ondas planas electromagnéticas en medios isotrópicos y lineales isotrópicos no conductores.

3.2.7 Describir el comportamiento de Ondas planas en superficies de interfase.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 18/05/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 18/05/2009 HASTA:	HOJA 2/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: ONDAS Y ÓPTICA		TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA					
CODIGO: 3324	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3301				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: -	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO: -	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: -

3.2.8 Describir cualitativamente el fenómeno de polarización Electromagnética y desarrollar formalmente el plano de polarización.

3.2.9 Describir las leyes de reflexión y refracción para ondas electromagnéticas planas, así como de los coeficientes de transmisión y reflexión.

3.2.10 Definir transmitancia, reflectancia e índice de refracción.

3.3 Interferencia de la luz.

3.3.1 Definir el estado de coherencia.

3.3.2 Definir interferencia luminosa debido a dos fuentes puntuales de luz.

3.3.3 Establecer la energía de una onda luminosa.

3.3.4 Determinar los paquetes de onda y la velocidad de grupo de cada uno de ellos.

3.3.5 Determinar las franjas de interferencia de Young.

3.3.6 Determinar la diferencia de fase.

3.4 Difracción de la luz.

a. Formulación de Freshel-Kirchoff del principio de Huygena.

3.4.1 Determinar la superposición de ondas monocromáticas.

3.4.2 Establecer la dependencia espacial del campo eléctrico para una onda monocromática.

3.4.3 Establecer la interferencia por superposición de ondas esféricas.

3.4.4 Establecer la transición a una abertura grande en una pantalla.

3.4.5 Establecer el factor de inclinación.

3.4.6 Determinar el uso de una función de transición.

3.4.7 Derivar el principio de Babinet.

3.4.8 Establecer la diferencia por una rendija larga y estrecha para el caso Fraunhofer y el caso Fresnel.

3.4.9 Establecer la difracción de Fraunhofer por una abertura rectangular.

3.4.10 Establecer la difracción de Fraunhofer por una abertura circular.

b. Fundamentos de la teoría de difracción.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 18/05/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 18/05/2009 HASTA:	HOJA 3/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA**



ASIGNATURA: ONDAS Y ÓPTICA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3324	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 3301			
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: -	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: -

3.4.11 Derivar la integral de Fresnel-Kirchoff a partir del Teorema de Helmholtz-Kirchoff.

3.4.12 Derivar el Teorema de Helmholtz-Kirchoff a partir de la ecuación de ondas.

c. Difracción de Fresnel

3.4.13 Derivar las integrales de difracción de Fresnel.

3.4.14 Efectuar la aplicación a una abertura rectangular y sus casos límite.

3.4.15 Establecer la espiral de Carnu.

3.4.16 Aplicación a una abertura circular.

3.4.17 Obtener las curvas de vibración.

3.4.18 Obtener las zonas de Fresnel.

3.4.19 Obtención de imágenes tridimensionales (Holografías de Fresnel).

3.4.20 Determinar las zonas de Gebor.

3.5 Fundamentos de óptica geométrica.

3.5.1 Establecer el caso límite entre óptica física y geométrica.

3.5.2 Establecer la ecuación iconal.

3.5.3 Determinar la longitud del camino óptico.

3.5.4 Representar los tiros de verificación sísmico para corregir los registros sónico.

3.5.5 Establecer la ecuación del rayo.

3.5.6 Establecer los principios de Fermat y Hamilton.

3.5.7 Derivar las leyes de la óptica geométrica.

3.6 Sonido.

3.6.1 Derivar la ecuación del sonido.

3.6.2 Obtener la velocidad de propagación de ondas corpóreas en el aire y en el subsuelo.

4. PROGRAMA SINÓPTICO

4.1 Fundamentos de óptica física.

4.2 Naturaleza electromagnética de la luz.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 18/05/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 18/05/2009 HASTA:	HOJA 4/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: ONDAS Y ÓPTICA				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3324	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3301				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: -	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: -

- 4.3 Interferencia de la luz.
- 4.4 Difracción de la luz.
- 4.5 Fundamentos de óptica geométrica.
- 4.6 Sonido.

5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

La asignatura será dictada bajo las estrategias de clase magistral, prácticas de laboratorio e instrucción computarizada.

6. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Los medios instruccionales utilizados en la asignatura son: pizarrón, diapositivas, videos, computadoras y material impreso (artículos científicos y capítulos de libros).

7. EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará mediante dos exámenes parciales y un examen final que integra todos los conocimientos aprendidos durante el semestre.

Primer parcial	30%
Segundo parcial	30%
Examen final	25%
Total:	100%

8. REQUISITOS

Haber aprobado la asignatura Métodos Matemáticos de la Física (3301).

9. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Bennett, C. (2008) **Principles of Physical Optics**. John Wiley & Sons Inc., USA, 492 pp.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 18/05/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 18/05/2009 HASTA:	HOJA 5/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: ONDAS Y ÓPTICA		TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA					
CODIGO: 3324	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3301				
HORAS/SEMANA: 4	TEORÍA: 2	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO: -	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 4	SEMESTRE: -

- Born, M. y E. Wolf (1999) **Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interpretation and Diffraction of Light**. 7^{ma} Ed., Cambridge University Press, UK, 952 pp.
- Bressan, O. y E. Gaviola (1975) **Ondas**. Edit. Monografía OEA (Secretaría General).
- Crawford, F. (1971) **Ondas (Serie Berkeley. Vol 3)**. Edit. Reverté.
- Georgi, H. (1992) **The Physics of Waves**. 422 pp.
- Hecht, E. (2001) **Optics**. 4^{ta} Ed., McGraw-Hill.
- Landau, L. (1970) **Física teórica: Vol 1 (Mecánica)**. Edit. Reverté.
- Landsberg, G. (1983) **Óptica**. Edit Mir.
- Nettel, S. (2008) **Wave Physics: Oscillations, Solitons, Chaos**. 4^{ta} Ed. Springer-Verlag, Berlin, 289 pp.
- Pain, H. (2005) **The Physics of Vibrations and Waves**. John Wiley & Sons Inc., USA, 559 pp.
- Sharma, K. (2006) **Optics: Principles and Applications**. Elsevier, USA, 638 pp.